

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kecelakaan kerja adalah suatu hal yang sangat tidak diinginkan, kecelakaan kerja dapat terjadi dari hal yang tak terduga kapan dan dimana saja. Dalam suatu kecelakaan kerja terdapat suatu istilah hierarki kecelakaan kerja yaitu: *eliminasi*, *substitusi*, rekayasa teknik, administrasi dan yang terakhir adalah penggunaan alat pelindung diri (APD). Kecelakaan kerja dipengaruhi oleh berbagai macam faktor baik dari *internal* atau *external*, sebelum mengendalikan kecelakaan kerja perlunya dilakukan analisis penyebab dari kecelakaan kerja tersebut supaya kejadian yang sudah dilalui tidak terulang kembali. Dalam suatu studi analisa kecelakaan kerja dilakukan menggunakan teori seperti *International Loss Control Institute* (ILCI) *Loss Causation Model* oleh Bird dan Gemain dalam McKinnon. Prinsip kerja dari teori ini adalah dengan mengurutkan berbagai macam rangkaian kecelakaan kerja sehingga mampu mencapai titik manajemen. Dalam teori ini disebutkan bahwa kecelakaan kerja dapat mengalami dampak kerugian yang timbul akibat kecelakaan sebelumnya. Sedangkan kecelakaan timbul dari sebab akibat seperti: penyebab langsung (*immediate causes*), penyebab dasar (*basic causes*) dan kurangnya pengawasan pada saat bekerja (*lack of control*). Frank E. Bird dan George L. Germain mengatakan bahwa salah satu penyebab langsung dalam tragedi kecelakaan kerja adalah *unsafe action* dan *unsafe condition*. Artinya kecelakaan kerja dapat berasal dari lingkungan kerja atau dari personal (individu) pekerja itu sendiri. Dari kedua faktor kecelakaan diatas *unsafe action* adalah faktor yang mendominasi, hal ini sesuai dengan teori bahwa kecelakaan kerja banyak terjadi akibat perilaku pekerja itu sendiri [1].

Dunia saat ini sedang ramai dengan pengembangan *smart system*, dimana semua hal dapat langsung terkoneksi melalui jaringan internet, semua ini disebabkan banyaknya pengembangan dalam berbagai sektor menggunakan perangkat sistem *minimum* dengan tujuan mempermudah kehidupan. Berdasarkan data Kepolisian Negara Republik Indonesia Tahun 2012 terdapat rata-rata kecelakaan kerja sebanyak 847 dalam dalam 1x24 jam akibat dari kelelahan yang dialami [2].

Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Ketenagakerjaan mencatat pada bulan Juli 2015 terdapat 50.089 kasus kecelakaan dimana itu diklaim turun dari tahun sebelumnya (BPJS Ketenagakerjaan, 2015). Namun dari situs yang sama diperoleh data jumlah kecelakaan kerja selama tahun 2015 adalah sebesar 105.182 kasus dimana tercatat 2.375 kasus kecelakaan berat (BPJS Ketenagakerjaan, 2016). Kementerian Kesehatan mencatat jumlah kecelakaan akibat kerja yang jauh lebih kecil: tahun 2011 sebanyak 57.929 kasus, tahun 2012 sebanyak 60.322 kejadian, 2013 sebanyak 97.144 kecelakaan kerja dan 2014 sebanyak 40.694 kasus kecelakaan (DepKes-RI, 2015). Data-data kecelakaan kerja di atas memperlihatkan bahwa jumlah kecelakaan kerja di Indonesia sudah mencapai 100.000 kecelakaan kerja per tahun [3]. Contoh kasus kecelakaan kerja salah satunya terjadi pada PT. Indonesia Power yaitu anak perusahaan dari PT. PLN Jawa bali (PT PJB I), dilihat dari kasus yang terjadi pada PT. Indonesia Power berdasarkan hasil pengamatan dari kepala mekanik dan bengkel PT. Indonesia Power tahun 2020, telah terjadi kecelakaan kerja yaitu satu orang pekerja tiba-tiba tidak sadarkan diri. Setelah ditelusuri dan diwawancarai pekerja mengeluh karena merasa demam, sering megantuk, gemetar dan merasa lelah seluruh tubuh [4]. Status kesehatan yang dialami setiap orang juga dapat menjadi salah satu faktor kelelahan kerja, hal ini dapat dilihat dari riwayat penyakit yang pernah diderita. Terdapat penyakit yang dapat menimbulkan efek kelelahan yaitu: Jantung, riwayat penyakit jantung dapat menjadi salah satu faktor mudahnya seseorang mengalami kelelahan, hal ini terjadi akibat ketidakseimbangan antara kebutuhan oksigen dengan aliran darah meningkat. Ketika seseorang kekurangan oksigen (O_2), karbon dioksida (CO_2) dan ion H^+ dilepaskan. Untuk memenuhi akibat oksigen (O_2) yang berkurang tubuh mengadakan proses anaerob dan dalam proses ini menimbulkan asam laktat yang bisa menimbulkan kelelahan, hal ini berarti ketika suhu mencapai level rendah pada 22° Celcius, proses penerimaan oksigen kurang maksimal, dan jumlah asam laktat yang di lepaskan menjadi lebih tinggi akibat dari proses metabolisme, proses tersebut yang mempengaruhi penurunan performa tubuh [5]. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan perancangan dan implementasi sistem deteksi kelelahan berbasis *wearable* menggunakan mikrokontroler ESP32 WROOM Devkit.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan diatas maka dapat ditarik beberapa point rumusan masalah, sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merancang serta mengimplementasikan alat yang dapat mendeteksi kelelahan berdasarkan detak jantung dan suhu tubuh?
2. apa saja faktor yang dapat mempengaruhi detak jantung dan suhu tubuh?
3. Apakah faktor detak jantung dan suhu tubuh dapat dijadikan parameter seseorang mengalami kelelahan?

1.3 Tujuan

Dari uraian latar belakang diatas, maka tujuan utama yang ingin dicapai oleh tugas akhir ini adalah:

1. Merancang dan mengimplementasikan sistem *wearable device* untuk mendeteksi kelelahan.
2. Merancang dan mengimplementasikan sistem pendeteksi kelelahan berbasis denyut nadi.
3. Merancang dan mengimpelementasikan sistem pendeteksi kelelahan berbasis suhu tubuh.

1.4 Ruang Lingkup

Pada proyek penelitian tugas akhir ini terdapat ruang lingkup spesifikasi alat yaitu: akuisisi data detak jantung dan suhu tubuh, catu daya alat dan pengiriman data. Akusisi data adalah kemampuan sensor untuk mendeteksi kondisi tubuh pengguna, selanjutnya dari hasil kemampuan sensor mendeteksi itu hasil yang telah diperoleh mengguna mikrokontroller akan dikirimkan ke pangkalan data (*database*).